

DISEÑO DE UN MODELO LINEA ESPEJO PARA EL CENTRO DE ALMACENAMIENTO NASA EN SERVIENTREGA

AUTOR

OSCAR GIOVANNY RAMIREZ CARDENAS

Administrador de empresas
U9500945@unimilitar.edu.co

**Artículo Trabajo Final del programa de Especialización en Gerencia Logística
Integral**



La U
acreditada
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA LOGISTICA INTEGRAL
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
JUNIO, 2019**

DISEÑO DE UN MODELO LINEA ESPEJO PARA EL CENTRO DE ALMACENAMIENTO NASA EN SERVIENTREGA

MIRROR LINE MODEL DESIGN TO WAREHOUSE SERVIENTREGA NASA

Oscar Giovanni Ramirez Cardenas
Especialización en Gerencia Logística Integral
U9500945@unimilitar.edu.co

RESUMEN

El artículo se desarrolló mediante una propuesta orientada a la mejora de preparación de pedidos (picking) en la bodega de almacenamiento Servientrega NASA, la propuesta tiene como objetivo reducir los tiempos de ejecución y obtener un proceso eficiente, ya que se evidencio un retraso del 25 % de órdenes alistadas, las cuales no logran ser entregadas al proceso de transporte por los horarios acordados. La finalidad del diseño línea espejo radico principalmente para aumentar capacidad y disminución de los tiempos de preparación de pedidos logrando una mejora en el indicador de servicio integral establecido como operación 3PL, desde el recibo de la orden de pedido hasta la entrega final. Se analizo el proceso de picking intensivo para el enfoque del estudio (implementación), se tomó como referencia data de históricos la cual nos dejó como resultado que la mayor participación en la operación es el armado de pedidos para home delivery. Se observó que hay una gran oportunidad de implementar ideas alternas como es el aumento de capacidad instalada para generar alistamiento de pedidos. Finalmente, basados en el cambio del layout se moldeo la infraestructura (Flow rack) y el software para que de esta forma se duplique la capacidad y poder cumplir con las entregas totales de las ordenes de despacho, para que así continúe con el proceso de distribución y transporte.

Palabras claves: picking, home delivery, línea espejo.

ABSTRACT

The article was developed through a propose focused on the improvement of the picking process in the Servientrega NASA Warehouse, the propose has as objective reduce the execution times and get an efficient process, it make evident a delay of 25% of the picked orders, and these aren't delivered to the transport process on the right time. The reason of the mirror line design was increasing the capacity and

decrease the picking times achieving upturn in the indicators established as 3PL, since the receiving until the delivery, it analyze the intensive picking process as objective of research, based on the historic data shows that home delivery orders is the most representative operations of the Warehouse. So, appear the necessity to create new ideas like the increasing of the installed capacity to pick orders. Finally, based on the lay-out we created changes to modifie the infrastructure and the software, in this way make double capacity and satisfy with all the deliveries of the order to dispatch, all this to follow with the distribution and transport process.

Keywords: Picking, home delivery, Mirror line.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos años el comercio ha venido evolucionando considerablemente, los sistemas de compra electrónica conocidos como E-COMMERCE, consiste en la compra y venta de producto o servicios a través de medios electrónicos, tales como redes sociales y otras páginas web. Esta modalidad de comercio se ha vuelto muy recurrente en el auge de internet y la banda ancha, así como el interés de los usuarios a comprar por internet [1]. De esta forma la industria debe ir evolucionando, trayendo consigo el desarrollo de nuevas tecnologías y metodologías. La evolución del proceso logístico debe ir integrándose a estos cambios, variando y ajustándose a la realidad que cada día propone más retos.

Con el fin de generar un mejor servicio al cliente, el centro logístico de Servientrega NASA establece acuerdos en niveles de servicio con el objetivo de normatizar los lineamientos, roles, responsabilidades que involucren los procesos, en el procedimiento establecido de alistamiento y empaque ordenes de pedido (Home Delivery) se determinan cortes de emisión de información, el volumen diario de ordenes de despacho es de 2200 órdenes y los tiempos de preparación, dos turnos de ocho horas y expedición acorde a la ciudad destino. La relación cliente y operador logístico, se debe regular por medio de un contrato de servicio reflejando de forma clara y concisa las características del servicio contratado, fijando parámetros que medirán el servicio; fijando un punto objetivo para cada operación [2].

La preparación de pedidos (picking) Home Delivery que se genera en el centro logístico de almacenamiento NASA, es una de las actividades más importantes que se realiza en el proceso logístico, no obstante, el inicio de separación de pedidos cuando se genera las órdenes de compra es una de las tareas que lleva más tiempo y requiere un alto recurso humano para lograr el alistamiento, dando inicio a la expedición del mismo [3]. Este proceso logístico de preparación de pedidos en el presupuesto representa un 65% del costo total de las operaciones generadas en el almacén [4].

Este artículo tendrá su desarrollo en la bodega de almacenamiento NASA, desde este centro se realiza la recepción de las ordenes de pedido y la distribución nacional. La gestión de este centro de distribución en un día laboral se resume en los siguientes procesos, recepción 1100 órdenes, con un promedio de 22 SKU's. Recurso humano utilizado 9 operarios, 3 montacarguistas y 3 colaboradores en la parte administrativa, por turno. contemplando un total de 30 colaboradores para la generación de picking órdenes gestionadas. Se contempló una restricción la cual es generar entrega máxima 6:00 pm para lograr la llegada al centro logístico de la ciudad de destino para su respectivo Cross Docking y realizar entrega última milla. Este acuerdo de servicio entre procesos está afectando un 25% en la totalidad de entregas, representadas en 550 órdenes, las cuales están viajando al día siguiente ocasionando un retraso de 24 horas, esto genera afectación directamente en el indicador integral de servicio.

El proceso de picking para la preparación de órdenes da inicio con, el cargue del drop (archivo con la información de todos los envíos a despachar en un día o corte de facturación) en el dispositivo de pickeo, el operario da ingreso en la radiofrecuencia con el usuario y contraseña asignado, luego seleccionar área de trabajo (picking, packing-shopping) la cual se encuentran asignada, este proceso se ejecuta en el sistema de información WMS, el auxiliar de línea inicia el proceso ubicado en la pantalla del dispositivo móvil la opción iniciar picking, después captura el código de barras asignado para la orden de pedido por medio del scanner el cual le indica caja correspondiente a utilizar, se ingresa factura y packing list, luego en la pantalla del dispositivo móvil aparece los productos a pickear de la bahía asignada, toma el producto y escanea el código de barras del SKU, unidad por unidad, este mismo proceso se ejecuta en cada una de las bahías hasta completar el pedido. Al finalizar el paso de las bahías de la línea de picking se envía la caja de empaque por la banda transportadora hacia el área de packing. Se genera inspección y auditoria, confirmando despacho certificado se introduce material de relleno y se procede a sellar debidamente la caja con cinta. Para que así continúe con el proceso de distribución y transporte. Como se muestra en la figura 1.

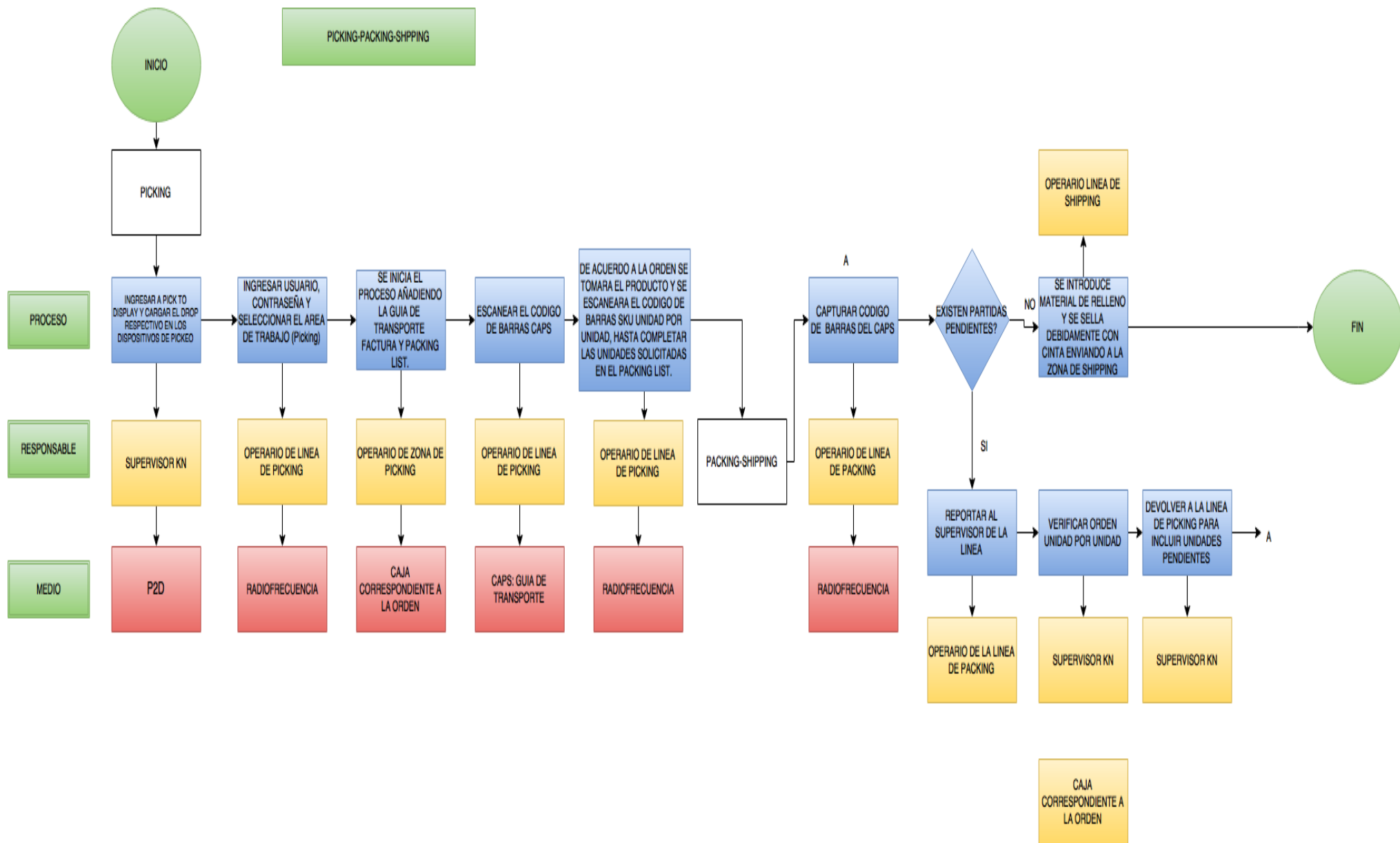


Figura 1. Flujograma línea de picking Centro Almacenamiento NASA
Fuente: Elaboración propia

Como resultado a esta problemática se generó un diseño de línea espejo (instalar línea de picking idéntica en frente a la mencionada anteriormente para que el flujo de salida se duplique), el cual permitirá aumentar la capacidad y como su nombre lo indica se ejecutará labor simultanea o igual a la planteada, logrando de esta forma eficiencia en el proceso aumento a 2200 órdenes de despacho por turno laboral, para ello se contempló implementar un sistema de Flow rack, una banda transportadora de rodillos, estructura del layout para facilitar el proceso de ejecución de alistamiento de pedidos, de acuerdo a la problemática establecida en la empresa se planteó esta estrategia con el fin de minimizar tiempos de ejecución en ordenes Home Delivery; el resultado actual del indicador integral está en el 75%, el objetivo es aumentar progresivamente el nivel de servicio. (tiempo caído de orden de solicitud + tiempo de alistamiento + ingreso Cross Docking + entrega última milla = tiempo total en días). Un indicador permite medir el comportamiento o desempeño de un proceso, por tanto, todo se puede medir y todo se puede controlar. De allí radica el éxito de toda operación. “lo que no se mide, no se puede administrar” [5].

Con el sistema se pretende; reducción de recurso humano mejoras en la productividad y movimientos por parte de los colaboradores con la actualización del slotting; definido como la ubicación inteligente de un producto, con el fin de ser más eficientes con el manejo de producto. El slotting se parametrizo de acuerdo con las siguientes características como la rotación, la popularidad, los movimientos, históricos, pronósticos de venta, características del producto, entre otras [6]. Disminuir los tiempos de ejecución para así mejorar entregas en el horario indicado según acuerdo de servicio entre procesos.

Como objetivo principal, este artículo pretende mejorar el rendimiento de la ejecución de órdenes, logrando aumentar la velocidad de procesamiento de pedidos en el centro almacenamiento NASA en Servientrega, con el diseño del modelo de línea espejo incorpora una alta eficiencia en el flujo con la sincronía de los factores importantes para destacar como son el layout, el slotting para colocación de productos y generar recorridos eficientes.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

En primer lugar, el presente artículo se estructuró analizando la situación actual en el proceso logístico de Picking, centro de almacenamiento NASA, indagando modelos de implementación que se han utilizado con clientes y en otros centros logísticos de Servientrega. El objetivo es generar una entrega final al cliente en el menor tiempo, el enfoque para llevar a cabo el método es el tiempo de alistamiento de pedidos y cargue de vehículos; Analizando cada uno de los factores presentes se generó un diseño de implementación de línea espejo, para lo cual generará eficiencias en los tiempos existentes, aumentando capacidad en un 100%, doblando la ejecución a la actual en un turno laboral, mejorando el resultado del Target (punto objetivo) en días del proceso integral.

La metodología para trabajar se enfoca en los aspectos cuantitativo, se fundamenta en la medición de las características, lo cual supone un marco conceptual pertinente al problema analizado y describiendo el proceso. Este método tiende a generalizar y normalizar resultados [7]. Estableciendo una visual de las etapas que se debe adaptar. Validando la respectiva secuencia de procesos y aspectos determinantes para la implementación de la línea espejo. Por ello este diseño es de tipo no experimental ya que se encuentra estructurado y se pretende aumentar capacidad a un diseño ya implementado [8].

El método utilizado será transversal teniendo en cuenta que el diseño de investigación se recolecta datos de un solo momento y un tiempo único mayo 2019; con el propósito de describir variables y analizar su incidencia [9]. Finalmente, el enfoque es de tipo descriptivo buscando especificar variables, recolectando datos o componentes sobre diferentes aspectos del personal y la línea de picking realizando un análisis y mediciones de este [10].

Se realizó análisis de operación y respectiva capacidad para visualizar estado actual e identificar puntos críticos evaluando los criterios, picking, cantidad de recurso humano utilizado, ordenes realizadas por turno laborado, promedio unidades por caja. Estructura de parametrización slotting actual, ubicación estratégica de los SKU's (artículos) y respectivo rendimiento, aprovechamiento adecuado del espacio en el Flow Rack y recorridos del operario (zonas doradas o zonas calientes). Estructura de las bahías por usuario, tiene como objetivo validar recorrido que está efectuando cada operario en el alistamiento de pedidos y participación respectiva de la zona asignada. Referente al Layout se debe contemplar espacio utilizado actualmente y validar estrategia de ubicación para diseño de implementación línea espejo, de esta forma estructurar el aumento de capacidades de acuerdo a la instalación que se realizaría de Flow rack y generar parámetros que permita el reaprovisionamiento de las zonas de picking, Sistema de transporte de rodillos, dotados con sensores, desplazando de forma automática los pedidos zona a zona según corresponda, llegando al final de la línea y proceder con el sellado en maquina (encintadora) previo al estado completado. Sistema Pick to light el cual funciona a través de un display y un escáner guiando al operario, indicándole recorrido optimo a efectuar, señalando la ubicación, seguido del SKU y finalizando con las unidades a depositar en la caja, el operador pulsara un botón el cual está instalado por medio de una correa en su dedo índice y pulsándolo con el pulgar para ir finalizando cada tarea; en tiempo real se visualiza en el sistema de información seguimiento de ejecución. WMS (Warehouse Management System) permite la administración de los productos, en este caso el reabastecimiento de producto en las ubicaciones del Cartón Flow según capacidad para que los operarios puedan surtir las ordenes, generando un orden y una secuencia lógica en las operaciones. Evaluar personal actual y requerido para el proceso de implementación línea espejo, comparación costos de nómina y cuantías de reducción para modelo propuesto que permita el desarrollo de ejecución de pedidos en el modelo operativo.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Basados en el estudio de operación del centro de almacenamiento Servientrega NASA, como resultado se analizó los volúmenes de operación del mes de mayo de 2019, simulando frente al mismo histórico el modelo a ejecutar con implementación línea espejo; como se evidencia en la tabla 1 se genera un análisis de comparación frente a los datos indicados, cantidad de órdenes diarias, cantidad de unidades promedio por hora y cantidad de personal por turno.

Tabla 1. Análisis de operación - comparativo línea normal – implementación línea espejo

COMPARATIVO MAYO	LINEA ACTUAL	LINEA ESPEJO
CAJAS DIARIAS	2200	2200
TURNOS	2	1
CAJAS POR HORA	138	275
PICKS POR HORA	3025	6050
TOTAL, CAJAS MES	48400	48400
TOTAL, PICKS MES	1064800	1064800

Fuente: Elaboración propia

La ejecución de operación actual se encuentra establecida en dos turnos. El acuerdo de servicio entre los procesos de almacenamiento y Cross Docking es generar última entrega de mercancía 6:00 PM, actualmente presenta una afectación del 25% en las ordenes alistadas representadas en 550 cajas (tabla 2); las cuales no clasifican en los operativos de ciudad de destino impactando el indicador integral de operación de manera negativa puesto que saldrían a ciudad de destino día siguiente a la ejecución. Por el contrario, en el análisis establecido para el diseño de línea espejo se genera aumento de capacidad instalada, realizando operación en un solo turno logrando generar entrega de órdenes de pedido en su totalidad y en los tiempos estimados asegurando la clasificación de la mercancía a ciudades de destino en su totalidad.

Tabla 2. Análisis entregas tarde - comparativo línea normal – implementación línea espejo

AFECTACION MAYO	LINEA ACTUAL	LINEA ESPEJO
CAJAS NO DESPACHADAS	550	0
% CAJAS DESPACHADAS	75%	100%

Fuente: Elaboración propia

El slotting da como resultado una evaluación para obtener el mayor rendimiento en la línea espejo diseñada, Cada posición en un estante para almacenar un producto

será un slot. Esta eficiencia se podrá obtener con la clasificación de zonas (Dorada), entendiéndose como zona Dorada espacio del Flow Rack o slots los cuales tendrán ventajas sobre otros.

Por ejemplo, los slots que están más cerca del puesto de los operarios de picking requerirán que éstos recorran menos distancia en donde el operario no debe generar ningún movimiento hacia arriba o hacia abajo; haciendo que este sea más eficiente por ello los productos clasificados tipo A y B estarán asignados en esta zona representados en un 70.7 % en la discriminación de la línea, Por otro lado, los slots en estantes que estén más altos o bajos harán más incómodo y lento el picking allí clasificaremos productos tipo C representados en un 29.93 % del total de los SKU's. estos porcentajes se toman en base a los picks (cantidad de unidades) alistados en el mes de Mayo de 2019. como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación SKU

Tipo	Descripción	% Sku
A	30% ref. mayor importancia	29.86%
B	40% ref. importancia media	40.21%
C	30% ref. baja importancia	29.93%

Fuente: Elaboración propia

La clasificación en las zonas doradas da como resultado una ubicación estratégica en cada uno de los productos, logrando que el operario esté más cerca de los productos de alta rotación y optimice tiempos de separación de producto, el desplazamiento del funcionario actualmente se encuentra parametrizado de forma vertical haciendo que este sea menos eficiente por los movimientos realizados, como se visualiza en la figura 2.

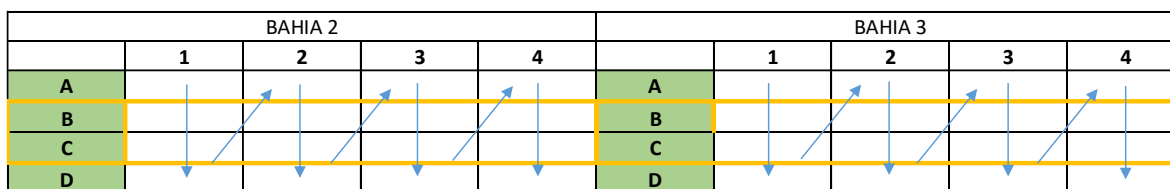


Figura 2. Slotting y recorrido Actual Centro Almacenamiento NASA

Fuente: Elaboración propia

Se propone para el diseño línea espejo parametrizar forma horizontal por bahía lo cual permitirá ser más eficientes al operario en los recorridos establecidos, como se muestra en la figura 3.

BAHIA 2					BAHIA 3				
	1	2	3	4		1	2	3	4
A	→	→	→	→	A	→	→	→	→
B	→	→	→	→	B	→	→	→	→
C	→	→	→	→	C	→	→	→	→
D	→	→	→	→	D	→	→	→	→

Figura 3. Slotting y recorrido propuesto para Centro Almacenamiento NASA

Fuente: Elaboración propia

Se tomó como referencia volúmenes del mes de mayo de 2019 se genera clasificación de bahías y participación por usuario, el porcentaje del colaborador 1 y el colaborador 7 son más bajos teniendo en cuenta que allí inicia y finaliza la operación, estos generan tareas adversas al picking. El colaborador 1 genera tareas adicionales, tomar caja para empaque y pegado de etiqueta de transporte, el colaborador 7 debe insertar AirPouch (relleno de embalaje de aire biodegradable) para cubrir espacios vacíos y proceder a pasar por la máquina para sellado con cinta, si se establece la misma participación que al resto de operarios se crearía un cuello de botella afectando la productividad, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Clasificación bahías y participación picks

Colaborador	BAHIA	Cantidad Picks	% Total Picks
1	01	45452	4%
2	02-03	147496	14%
3	04-05	208991	20%
4	06-07	202692	19%
5	08-09	165958	16%
6	10-11	201168	19%
7	12-13	93043	9%

Fuente: Elaboración propia

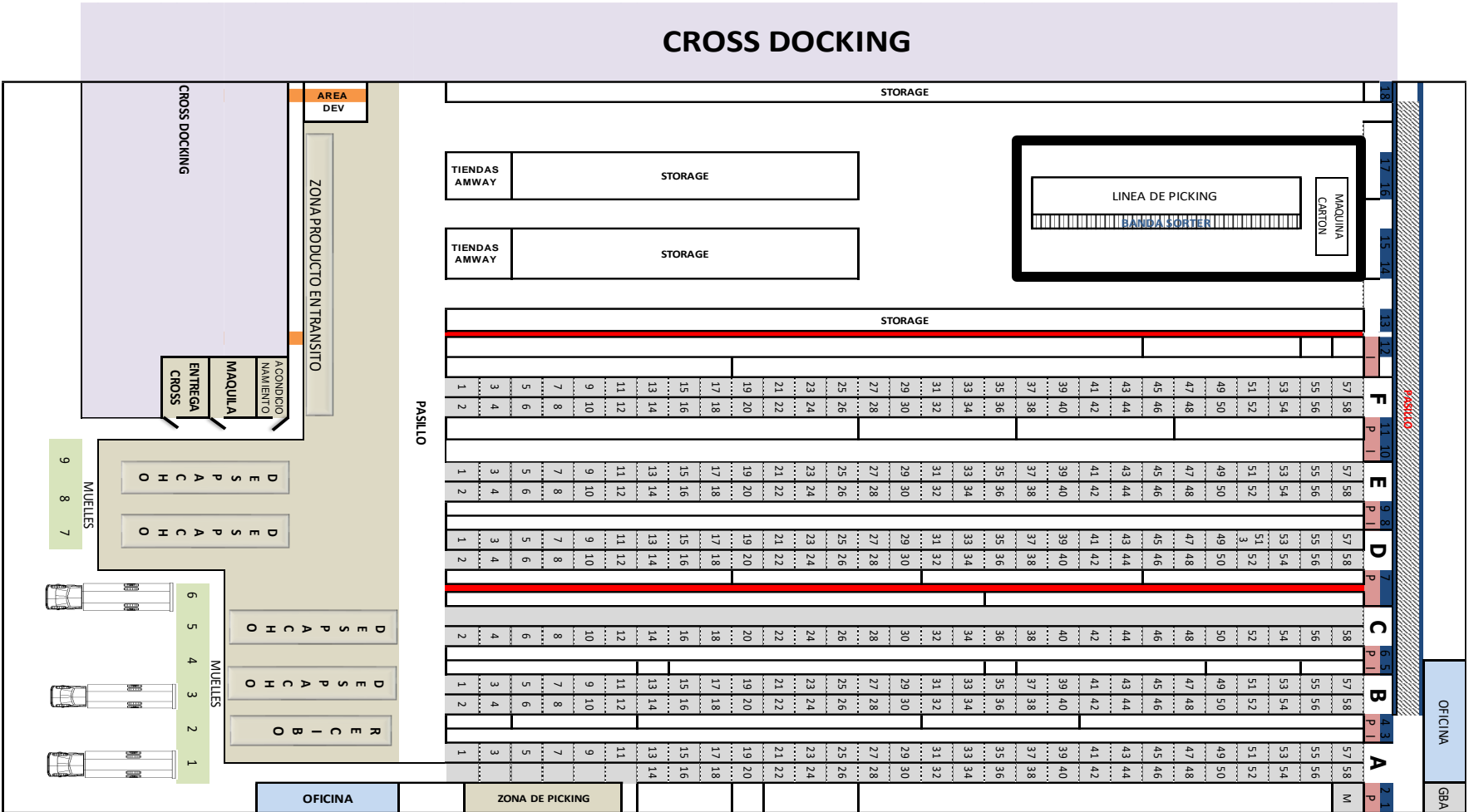


Figura 4. Layout Actual Centro Almacenamiento Nasa
Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 se visualiza el Layout actual, el método de distribución de planta se determina que los estantes de la línea de picking no corresponde a una dispersión más apropiada (zona superior derecha demarcado); el objetivo presentado es la colocación de una línea adicional de estantería que proporcione el doble de capacidad, con el resultado de generar una eficiencia en el procesamiento.

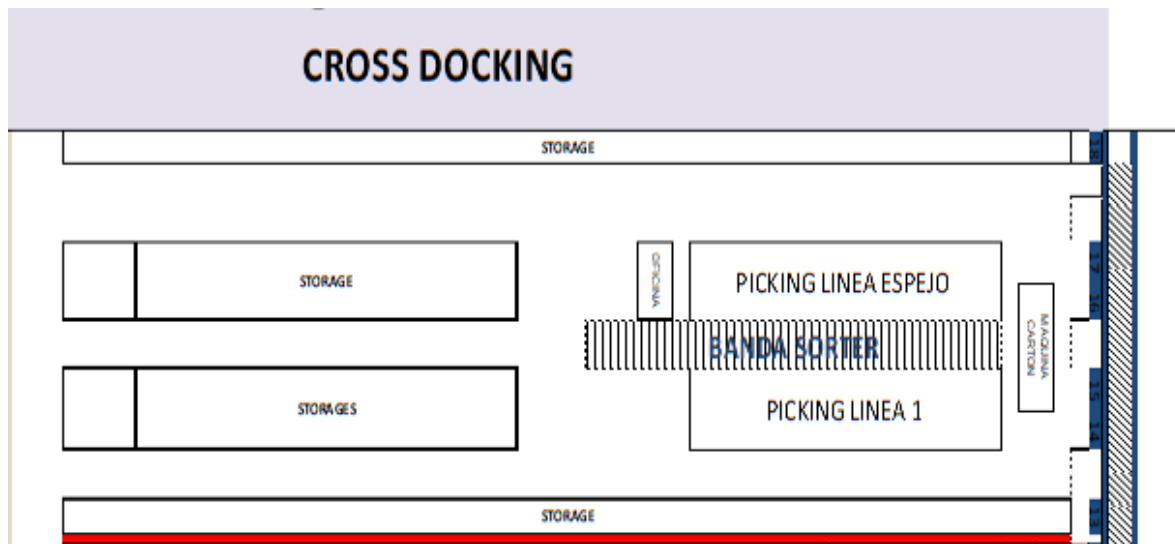


Figura 5. Diseño Layout para línea espejo
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 5, se propone una distribución del layout en el espacio antes demarcado contemplado el diseño para generar línea espejo en el centro de almacenamiento NASA, para ello se requiere una banda transportadora de rodillo y una línea de Flow Rack, la modalidad en el funcionamiento del sistema de información WMS se contemplará de la misma frete a la actual, se procederá a generar parametrización de capacidad aumentando el reabastecimiento de compartimientos, esto nos permitirá contar con una capacidad doblada a la actual.

. **Tabla 5.** Cantidad personal operación actual – personal Implementación línea espejo

PERSONAL	LINEA ACTUAL EN LOS DOS TURNO	LINEA ESPEJO
PICKERS	14	14
SURTIDOR	2	2
SHIP CONFIRM	2	2
MONTACARGUISTA	6	3
AUX ADMINISTRATIVO	2	1
ANALISTA	2	1
SUPERVISOR	2	1

Fuente: Elaboración propia

El resultado que se estima con la implementación de línea espejo es obtener una mejora en el aumento de capacidad; la proyección frente a los puestos de trabajo nos permite generar una reducción de planta operando únicamente con 3 montacarguistas, un analista, un auxiliar administrativo, un supervisor y 18 funcionarios operativos, cubriendo puestos de trabajo asignados en la operación. Como se muestra en la tabla 5.

Tabla 6. Ahorro en (Personal)

COSTO OPERATIVO PROPIO					
	AUX LOGISTICOS	MONTACARGUISTAS	ADMINISTRATIVOS	MES	AÑO
OPERACIÓN ACTUAL	\$ 27,000,000	\$ 10,710,000	\$ 20,760,000	\$ 58,470,000	\$ 701,640,000
OPERACIÓN FUTURA	\$ 27,000,000	\$ 5,355,000	\$ 10,380,000	\$ 42,735,000	\$ 512,820,000

Fuente: Elaboración propia

El análisis del resultado en el centro de almacenamiento NASA frente al recurso humano se evidencia un ahorro de pago en nómina por \$ 15.735.000 con un aumentando la capacidad de la operación, como se observa en la tabla 6, El cálculo se realizó con los salarios pagados en el año 2019.

3. CONCLUSIONES

Con el estudio expuesto se puede concluir que cada proceso es susceptible a contar con una mejora continua, a pesar de que se encuentre estable podremos rediseñar un modelo ya sea para aumentar capacidad o incrementar productividad, en el centro de almacenamiento Servientrega se observaba que los procesos cumplen el target midiéndolos por separado; al generar un análisis de indicador integral se obtiene que el resultado no es el esperado frente a los objetivos estratégicos de la compañía. Por tanto, se establece a esta oportunidad un diseño de implementación de línea espejo enfocado al aumento de capacidad para generar alistamiento en un solo turno laborar

y poder cumplir con el indicador integral establecido en el manual de operaciones con el cliente.

Con la propuesta de diseño línea espejo se obtiene una redistribución del layout en el centro de almacenamiento NASA, estableciendo dos líneas de picking para generar pedidos simultáneos siendo más eficientes en el proceso de preparación de órdenes, disminuyendo tiempos de ejecución y desplazamiento del operario permitiendo el aumento de los niveles de servicio.

Adicionalmente se reduce la operación a un turno laboral, con la participación de 24 colaboradores, generando un ahorro de \$188.820.00 al año, aumento de capacidad de procesamiento de 2200 órdenes de pedido por turno con un promedio de 22 SKU's. cumpliendo con las entregas pactados entre procesos y cumpliendo con el indicador integral al 100%.

El resultado esperado con el diseño garantiza una reducción en los tiempos de entrega establecidos en los acuerdos de servicio externos e internos, igualmente el objetivo de la propuesta el rendimiento del centro de almacenamiento buscado un flujo optimo, mejorando la eficiencia de preparación de pedidos realizados por hora, garantizando que el 100 % de pedidos programados sean entregados al proceso de Cross Docking y sean dispersados a nivel nacional según corresponda, agregando valor para ser más competitivos en el mercado con la finalidad de aumentando el nivel de servicio.

REFERENCIAS

- [1] CISNEROS CANLLA, EDSON DAVID, E-COMMERCE, PERU: MACRO, 2017.
- [2] Gonzalez, Elvira Maesco;, Presente y futuro de los servicios logísticos en andalucia, Sevilla: Pedro Cid, S. A., 2003.
- [3] Sorlózano González, María José;, Gestión de pedidos y Stock. COML0309, Antequera (Málaga): IC Editorial, 2018.
- [4] J. Pau Cos y R. De Navascués, Manual de Logística Integral, MADRID: Ediciones Díaz de Santos S.A, 2010.
- [5] Mora Garcia, Luis Aníbal;, Gestión logística integral, segunda edición, Bogota: ECOE EDICIONES, 2016.
- [6] Mora Garcia Luis Anibal, GESTIÓN LOGÍSTICA INTEGRAL Segunda Edición, vol. Segunda edicion, Bogota: ECOE EDICIONES Ltda., 2016.

- [7] Bernal Torres, Cesar Augusto;, METODOLOGIA PARA LA INVENTIGACION. Segunda edicion, Mexico: Pearson Educación de Mexico S.A., 2006.
- [8] Hernandez Sampeiri, Roberto; Fernandez Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar;, METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION Sexta Edicion, Mexico: Mc Graw Hill, 2014.
- [9] R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado y P. Baptista Lucio, METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION, MEXICO: MC Graw Hill, 2014.
- [10] Gomez , Marcelo M.;, Introducción a la METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA, Argentic: Brujas, 2006.